

الاسم:
الدرجة: 100
المدة: ساعة ونصف

امتحان مقرون ميكانيك 2

السنة الثالثة

الدورة التكميلية 2016-2017

جامعة البعث

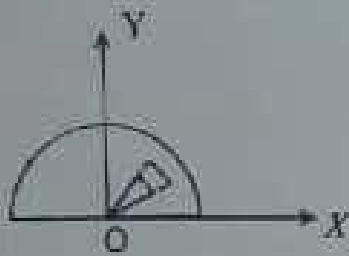
كلية علوم

قسم الرياضيات

السؤال الأول: (8 درجة)

اختر الإجابة الصحيحة لكل من الأسئلة التالية:

1. مجموعة ماثية منسوبة إلى جملة محاور إحداثية متعامدة ومباشرة $OXYZ$ وليكن OZ محور تناظر ديناميكي للمجموعة، عند يكون:
- (a) $P_{yx} = P_{yz} = P_{zx} = 0$ (b) $P_{xz} = P_{yz} = 0$ (c) $P_{yz} = P_{xz}$ (d) $P_{yz} = P_{xz} = 0$
2. إن عزم عطالة صفيحة دائرية متجانسة كتلتها M ونصف قطرها R عزم عطالة حلقة دائرية كتلتها M ونصف قطرها R
- (a) أكبر من (b) أصغر من (c) يساوي (d) غير ذلك



السؤال الثاني: (27 درجة)

صفيحة نصف دائرية متجانسة (كما في الشكل المجاور) نصف قطرها R وكتلتها M . المطلوب:

1. أوجد عزم عطالة الصفيحة بالنسبة للمحور الإحداثية ثم بالنسبة للمستويات الإحداثية.
2. أوجد عزم عطالة الصفيحة بالنسبة لمركز العطلة الإحداثية O ثم بالنسبة لمركز كتلتها $G(0, \frac{4R}{3\pi})$.
3. أوجد جداءات العطالة للصفيحة.
4. أوجد عزم عطالة الصفيحة بالنسبة Δ مار من O ويقع في مستوي الصفيحة ويصنع مع المحور OX زاوية قدرها $\frac{\pi}{6}$.

السؤال الثالث: (33 درجة)

نفترض صفيحة صلبة مستطيلة $ABCD$ طولها $AD = BC = 2L$ وعرضها $AB = DC = L$ ، تتحرك في المستوي الشاقولي OXY حيث الرأس A يتحرك على المحور الأفقي OX ويتحرك الرأس المجاور له D على المحور الشاقولي OY والمطلوب:

1. أوجد الوسطاء المستقلة الكافية لتحين موضع هذه الصفيحة مع الرسم المناسب.
2. قم بتعيين المركز الآلي للدوران بطريقة الإنشاء الهندسي، ثم استعن بالشكل الهندسي الناتج عن الإنشاء في حساب إحداثيات المركز الآلي للدوران في كل من المستويين (الثابت OXY) والمتحرك (المتماسك مع الصفيحة) وذلك بدلالة الوسطاء المستقلة.
3. أوجد منحنى القاعدة و منحنى المتحرك.

السؤال الرابع: (32 درجة)

نفترض كرة صلبة تتحرك حول النقطة ثابتة O من سطحها و أن إحداثياتها فقط يبقى موازياً للمستوي الأفقي أثناء حركتها، والمطلوب:

1. ارسم الشكل المناسب بالتفصيل و أوجد الوسطاء المستقلة الكافية لتحين موضع الكرة.
2. أوجد سطح مخروط القاعدة.
3. أوجد سطح مخروط المتحرك.

..... انتهت الأسئلة
مع تحياتي لكم بالبحر والتوفيق
محرم المظفر: د. كامل محمد
2017-8-23

5/1
5/1
5/1

سلم تصحيح امتحان مقرر ميكانيك 2
الدورة التكميلية 2016-2017
الدرجة: 35
السؤالين الأول والثاني فقط

د. وعد صافتي

جواب السؤال الأول: (8 درجة): 4 درجات لكل إجابة

1. (a) غير ذلك
2. (b) أصغر من

جواب السؤال الثاني: (27 درجة)

$$x = r \cos \theta, y = r \sin \theta, ds = r dr d\theta, 0 \leq \theta \leq \pi, 0 \leq r \leq R, M = \rho \frac{\pi R^2}{2}$$

$$I_x = \rho \int \int y^2 dx dy = \rho \int \int r^2 \sin^2 \theta r dr d\theta = \rho \int_0^R r^3 dr \int_0^\pi \sin^2 \theta d\theta = \frac{\rho R^4}{2} \frac{1}{4} \left[\theta - \frac{1}{2} \sin 2\theta \right]_0^\pi$$

$$= \frac{\rho R^4}{2} \frac{1}{4} \pi = \frac{MR^2}{4}$$

$$I_y = \rho \int \int x^2 dx dy = \rho \int \int r^2 \cos^2 \theta r dr d\theta = \rho \int_0^R r^3 dr \int_0^\pi \cos^2 \theta d\theta = \frac{\rho R^4}{2} \frac{1}{4} \left[\theta + \frac{1}{2} \sin 2\theta \right]_0^\pi$$

$$= \frac{\rho R^4}{2} \frac{1}{4} \pi = \frac{MR^2}{4}$$

$$I_z = I_x + I_y = \frac{MR^2}{4} + \frac{MR^2}{4} = \frac{MR^2}{2}$$

(7 درجات)

$$I_{xy} = 0, I_{xz} = I_x = \frac{MR^2}{4}, I_{zy} = I_y = \frac{MR^2}{4}$$

(5 درجات)

$$I_o = I_z = I_x + I_y = \frac{MR^2}{2}$$

$$I_o = I_G + Md^2 \Rightarrow I_G = I_o - Md^2 = \frac{MR^2}{2} - \frac{M16R^2}{9\pi^2} = MR^2 \left(\frac{1}{2} - \frac{16}{9\pi^2} \right), d^2 = \frac{16R^2}{9\pi^2}$$

(5 درجات)

3. جداءات العطلة: بما أن الصفيحة مستوية واقعة في المستوي OXY إذا

$$P_{xz} = P_{yz} = 0$$

وبما أن المحور OY محور تناظر للصفيحة فإن

$$P_{xy} = P_{yz} = 0$$

(5 درجات)

4.

$$I_\Delta = \alpha^2 I_x + \beta^2 I_y + \gamma^2 I_z - 2\alpha\beta P_{xy} - 2\alpha\gamma P_{xz} - 2\beta\gamma P_{yz}$$

د. وعد صافتي